

Yulia Puspa Dewi, 081211331007, 2016, Pengaruh Komposisi pada Sifat Struktur dan Superkonduktivitas Fe(Se,Te) Dipreparasi dengan Metode Metalurgi Serbuk. Skripsi ini dibawah bimbingan Andi Hamim Zaidan, Ph.D dan M. Ikhlasul Amal, Ph.D, Program Studi Fisika, Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang berjudul Pengaruh Komposisi pada Sifat Struktur dan Superkonduktivitas Fe(Se,Te) Dipreparasi dengan Metode Metalurgi Serbuk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh parameter komposisi stoikiometri terhadap sifat struktur dan superkonduktivitas Fe(Se,Te) sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu kandidat superkonduktor berbasis besi. Variasi komposisi stoikiometri yang digunakan adalah $\text{Fe}_x\text{Se}_{0.5}\text{Te}_{0.5}$ ($x = 0.9, 1.0, 1.1, 1.2$). Bahan baku yang mengandung kemurnian Fe (90,0%) dan Se (99,0%) didopan dengan Te (99,0%) menjadi paduan (Alloy) Fe(Se,Te). Metode yang digunakan adalah metode metalurgi serbuk dengan pemaduan mekanik menggunakan *High Energy Milling* (HEM) selama 2 jam, dengan proses pengepresan (*compacting*) menjadi pelet dengan alat *Hydraulic Press* dan memasukkan pelet ke dalam *Quartz Ampoules* dan proses sintesis terakhir adalah *sintering* menggunakan *furnace* dengan *holding time* 6 jam 15 menit pada suhu 550°C. Karakterisasi yang dilakukan adalah uji *X-Ray Diffraction* (XRD), uji *Scanning Electron Microscopy* (SEM-EDX) dan uji *resistivity* pada temperatur rendah. Hasil karakterisasi XRD didapatkan analisis kualitatif semua sampel dominan fasa tetragonal β -FeSe (*space group* P4/nmm) yang merupakan fasa superkonduktor Fe(Se,Te) akan tetapi masih terdapat fasa baru seperti δ -FeSe, Fe_3O_4 dan Fe. Penambahan parameter komposisi stoikiometri Fe pada $\text{Fe}_x\text{Se}_{0.5}\text{Te}_{0.5}$ ($x = 0.9, 1.0, 1.1, 1.2$) menunjukkan bahwa semakin besar komposisi Fe maka semakin dominan fasa tetragonal β -FeSe, didapatkan fasa tetragonal β -FeSe sebesar 32,67% pada sampel 1, 56,24% pada sampel 2, 63,14% pada sampel 3 dan 68,27% pada sampel 4. Analisa kuantitatif dengan SEM-EDX sampel 1 mengandung Fe 52,96 at%, Se 29,41 at% dan Te 6,58 at%. Sampel 2 mengandung Fe 53,23 at%, Se 22,66 at% dan Te 12,82 at%. Sampel 3 mengandung Fe 45,89 at%, Se 19,9 at% dan Te 12,43 at%. Sampel 4 mengandung Fe 48,07 at%, Se 20,35 at% dan Te 12,82 at%. Hasil uji *resistivity* pada temperatur rendah yang menunjukkan nilai temperatur kritis *onset* (T_c^{onset}) yakni 15,32 K pada sampel 1, 16,27 K pada sampel 2, 16,50 K pada sampel 3 dan 16,63 K pada sampel 4. Akan tetapi pada semua sampel tidak mempunyai temperatur kritis nol (T_c^{zero}).

Kata Kunci : Superkonduktor berbasis besi, Fe(Se,Te), *High Energy Milling* (HEM), metode metalurgi serbuk, suhu *sintering*, temperatur kritis.

Yulia Puspa Dewi, 081211331007, 2016, Composition Effect on Fe(Se,Te) Structure and Superconductivity are Prepared with Powder Metallurgy Method. This final assignment under guidance Andi Hamim Zaidan, Ph.D and M. Ikhlasul Amal, Ph.D, Physics Study Programs, Physics Department, Faculty of Science and Technology, Airlangga University.

ABSTRACT

The research of Composition Effect on Fe(Se,Te) Structure and Superconductivity are Prepared with Powder Metallurgy Method has been done. The purpose of this research are knowing the influence of stoichiometric composition parameters to Fe(Se,Te) structure and superconductivity so it can be iron-based superconductors candidate. The stoichiometric composition of variation that use of $\text{Fe}_x\text{Se}_{0.5}\text{Te}_{0.5}$ ($x = 0.9, 1.0, 1.1, 1.2$). The ingredients have purity of Fe (90,0%) and Se (99,0%) were doped with Te (99,0%) into Fe(Se,Te) Alloy. The method using powder metallurgy method with mechanical integration using a High Energy Milling (HEM) for 2 hours. With compact processing (compacting) up to be pellet by means of Hydraulic Press, and the pellet entry to Quartz Ampoules and final synthesis process is a sintering using a furnace with holding time 6 hours 15 minutes at temperature 550°C. The sample has been obtained doing the characterization are the test of X-Ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM-EDX) and resistivity at low temperatures. The XRD characterization results obtained qualitative analysis that all samples dominant tetragonal phase $\beta\text{-FeSe}$ (space group $P4/nmm$) are a superconducting phase Fe(Se,Te) therefore it have the new phases such as $\delta\text{-FeSe}$, Fe_3O_4 and Fe. The Fe stoichiometric composition parameters added at $\text{Fe}_x\text{Se}_{0.5}\text{Te}_{0.5}$ ($x = 0.9, 1.0, 1.1, 1.2$) show that Fe composition highly is dominantly tetragonal phase $\beta\text{-FeSe}$, tetragonal phase $\beta\text{-fese}$ obtained by 32.67% in sample 1, 56.24% in sample 2, 63.14% in samples 3 and 68.27% in samples 4. The quantitative analysis with SEM-EDX sample 1 obtained Fe 52.96 at%, Se 29.41 at% and Te 6.58 at%. Sample 2 obtained Fe 53.23 at%, Se 22.66 at% and Te 12.82 at%. Samples 3 obtained Fe 45.89 at%, Se 19.9 at% and Te 12.43 at%. Sample 4 obtained Fe 48.07 at%, Se 20.35 at% and Te 12.82 at%. The resistivity test results at low temperatures showed value of the onset critical temperature (T_c^{onset}) is 15.32 K on samples 1, 16.27 K on sample 2, 16.50 K on samples 3 and 16.63 K on samples 4. Therefore the all of samples don't have zero critical temperature (T_c^{zero}).

Key Word : iron-based superconductors, Fe(Se,Te), High Energy Milling (HEM), powder metallurgy method, sintering temperature, critical temperature.